



TITLE:

2. 付着確率の被覆度依存性の理論 (修士論文アブストラクト(1982年))

AUTHOR(S):

大土井, 雄三

CITATION:

大土井, 雄三. 2. 付着確率の被覆度依存性の理論(修士論文アブストラクト(1982年)). 物性研究 1983, 40(2): 195-196

ISSUE DATE:

1983-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90980>

RIGHT:

これまでの低周波領域における臨界磁気緩和現象の研究によれば、いくつかの磁性体では、相転移点近傍で異常に遅い緩和過程があることが示唆されてきた。しかしながらその分散は測定しうる最低周波数 ($\sim 10 \text{ Hz}$) に至っても、まだ完結していない。また、いくつかの磁性体においては、その相転移点に向って磁化のゆらぎが異常に遅くなる。いわゆる臨界低速化 (critical slowing down) 現象が比較的高い周波数領域 ($\geq 1 \text{ MHz}$) に観測されてきた。その特性緩和時間は、いずれの場合にも転移点で無限には長くはならず、ある有限の値にとどまっているのに対して、その転移点直上から低温側において、非常に低い周波数で分散が始まり超低周波領域 ($\lesssim 10 \text{ Hz}$) に広がっていることも観測されてきた。

以上のことから、臨界低速化と低周波分散とのつながりを調べ、相転移の機構のダイナミクスを解き明かすには、どうしても遅い緩和現象を詳細に追跡することが不可欠であろう。事実、我々は擬2次元磁性体である $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 等の臨界揺動の研究を通してその必要性に迫られることになった。

ところで現在まで、様々な領域で、それぞれ異った物理量で、いわゆる $1/f$ 雑音が発見されつつあり、非線型応答の問題等との関係もあって注目されているが、ここでも超低周波領域の分散吸収の観測が重要な情報を与えてくれる。

今回、このような状況を考え、超低周波複素帯磁率測定装置を SQUID 磁束計とマイクロコンピュータを組み合わせることによって試作を始めた。これは周波数範囲 ($10 \text{ Hz} \sim 10^{-7} \text{ Hz}$) という超低周波領域での「ゆらぎ」の周波数スペクトルの観測をめざしたものである。

*) Physica 107B363 (1981) J. A. Overweg, J. Flokstra

PARTIAL LATTICE PARTICIPATION IN THE SPIN LATTICE
RELAXATION OF POTASSIUM CHROMIUM ALUM

2. 付着確率の被覆度依存性の理論

大土井 雄 三

気相からやってきた粒子が固体表面に吸着される過程を特徴づける量として付着確率 S がある。付着確率 S は、粒子や表面の温度の関数であるが、さらに被覆度 θ (表面に吸着した粒子数の飽和した時の粒子数に対する比率) の関数でもある。この付着確率 S の被覆度 θ 依存性を説明するモデルとして、先駆状態を仮定する Kisliuk モデルがある。解離吸着の場合は、直接、短距離秩序の効果がきくが、非解離の場合でも短距離秩序の効果があると思われるものがあり、

Kisliuk モデルでは説明できないものも多い。そこで、一般化した先駆状態モデルを用い、吸着子間の相互作用、短・長距離秩序の効果をも考慮した付着確率 S の被覆度 θ 依存性の計算を行った。

モデルとしては、先駆状態からの単位時間当りの遷移確率 (rate) へ、まわりの吸着状態の影響を取り入れた効果を考えた。計算を行った系として、吸着席が蜂の巣格子状のものに対しては、先駆状態が吸着席の上 (on top) にあるとし、吸着席が三角格子状のものに対しては、先駆状態が三角形の中心 (3-fold hollow) にあると仮定して、この2つについて行った。また、相互作用としては、簡単なものを仮定した。

その結果、特に先駆状態から気相へ脱離する遷移の rate が、まわりの吸着状態に依存するとして、短距離秩序の効果を取り入れれば典型的な $S(\theta)$ を説明できることがわかった。

3. 電子顕微鏡による非晶質 FeB 合金の結晶化と拡散の研究

堅 尾 吉 明

非晶質合金は熱的に不安定であり、ある温度になると結晶化が始まる。非晶質合金からの結晶の発生、成長過程は、非晶質の構造、組成、温度に大きく依存している。本研究は、電子顕微鏡内で加熱して、非晶質相から発生、成長する結晶粒をその場観察によって連続的に追跡し、定量的な解析から結晶界面での反応の性質を通じて非晶質の構造や、その内の拡散に対する知見を得て、結晶化に於ける粒成長の機構を正しく把握しようとするものである。

非晶質 Fe - 14 at% B では、最初に α -Fe 粒子が発生し径数 100 Å 程度まで急速に成長する。次に正方晶 Fe_3B 結晶粒が発生し、大きく成長する。従来の研究では、後者の成長速度の緩和が問題になっており、その原因が議論されたが明らかにされていなかった。今回、 α -Fe の格子定数の測定から α -Fe 中の B 濃度が変化することが判明した。その為に、非晶質の組成も変化して、粒成長の緩和現象に寄与していることが明らかになった。

非晶質 Fe - 25 at% B から発生する結晶相は、 α -Fe と正方晶 Fe_2B の共析、正方晶 Fe_3B 、斜方晶 Fe_3B の 3 種類が確認された。特に、大多数であり、非晶質相と組成を同じくする、正方晶 Fe_3B 結晶粒を追跡観察し、定量的な解析を行ない、次のことを明らかにした。正方晶 Fe_3B は等速成長する。近接結晶粒は、互いに干渉せずに成長するから、原子の輸送は短距離的なものである。成長速度は温度に対して可逆的であるから、界面の移動の素過程は変化していない。成長速度の温度依存は、アーレニウス型からのずれを示す。これらのこ